

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-104511

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.Cl.

G02B 13/18

(21)Application number : 08-277387

(71)Applicant : HINODE:KK

(22)Date of filing : 27.09.1996

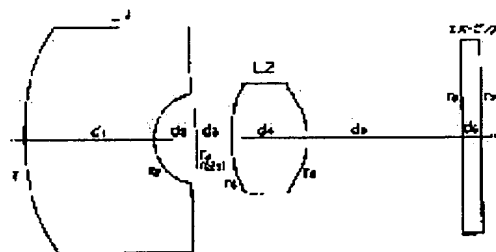
(72)Inventor : DOU SATOSHI

## (54) IMAGE PICKUP LENS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inexpensive image pickup lens of high performance having a F value of about two, composed of a small number of lenses, two lenses, and available for a lens of CCDTV, etc.

**SOLUTION:** This image pickup lens is composed of a first lens having a negative power and a second lens having a positive power. It is composed of two lenses of the meniscus-like first lens L1 whose convex surface of intense curvature confronts the object side and the second lens L2 having a positive power, by adopting at least two aspherical surfaces as a whole lens group, various aberrations are compensated and a plastic lens is effectively utilized. The following constitutional conditions are necessarily satisfied:  $0.3 < f_2/F < 0.99$ ,  $8 > F > D_2$ , where, F is focal distance of the whole lens,  $f_2$  is the focal distance of the second lens L2,  $D_2$  is the surface interval between the first lens L1 and the second lens L2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.09.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	2848523
[Date of registration]	06.11.1998
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	19.07.2000

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104511

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 13/18

識別記号

F I

G 0 2 B 13/18

審査請求 有 請求項の数 1 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-277387

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月27日

(71) 出願人 593024139

株式会社日出

東京都練馬区北町5丁目17番5号

(72) 発明者 堂 智

東京都練馬区北町5-17-5 株式会社日出内

(74) 代理人 弁理士 井ノ口 壽

## (54) 【発明の名称】 撮像用レンズ

(57) 【要約】 (修正有)

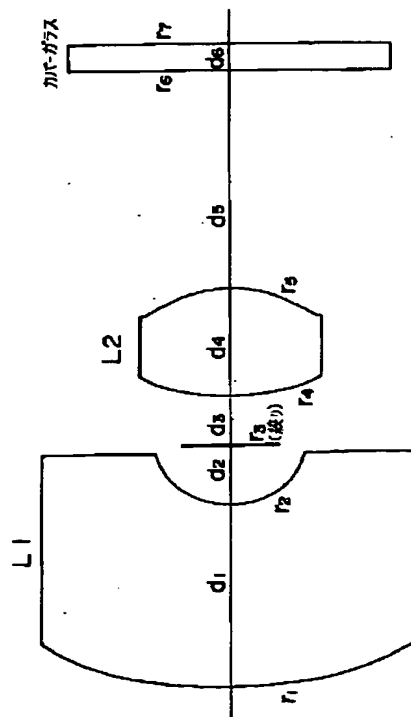
【課題】 F 値 2 程度の大きさを持ち、2 枚構成と少ないレンズ枚数で構成され、安価、高性能な C C D T V 用等のレンズに利用できる撮像レンズを提供する。

【解決手段】 撮像レンズは、負のパワーを有する第 1 レンズ、および正のパワーを有する第 2 レンズとで構成されている。物体側に強い曲率の凸面を向けたメニスカス状の第 1 レンズ ( $L_1$ )、正のパワーを有する第 2 レンズ ( $L_2$ ) の計 2 枚のレンズから構成されレンズ群全体として、少なくとも 2 つの非球面を採用することにより、諸収差を補正すると共に、プラスチックレンズを効果的に使用することを可能にする。前特徴に加え、さらに次の構成条件を満足することが必要となる。

$$0.3 < f_1 / F < 0.99 \quad \dots (1)$$

$$8 > F > D_1 \quad \dots (2)$$

ただし  $F$  はレンズ全体の焦点距離、 $f_1$  は第 2 レンズ ( $L_2$ ) の焦点距離、 $D_1$  は、第 1 レンズ ( $L_1$ ) と第 2 レンズ ( $L_2$ ) の面間隔である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から像側に向かって、第1レンズおよび第2レンズとで構成される撮像レンズであって、物体側に強い曲率の凸面を向けたメニスカス状の負の第1レンズ ( $L_1$ ) ならびに正のパワーを有する凸レンズの第2レンズの2枚のレンズからなり、第1レンズ ( $L_1$ ) は、少なくとも1つの面が非球面、かつ第2レンズ ( $L_2$ ) の1面以上の面が非球面で全体として、少なくとも2以上の非球面を有するレンズ系であって、次の各条件式を満たすように構成されたことを特徴とする撮像用レンズ。

$$0.3 < f_1 / F < 0.99 \quad \dots (1)$$

$$8 > F > D_1 \quad \dots (2)$$

ただし

$F$  : レンズ全体の焦点距離

$f_1$  : 第2レンズ ( $L_2$ ) の焦点距離

$D_1$  : 第1レンズ ( $L_1$ ) と第2レンズ ( $L_2$ ) の面間隔

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テレビ電話用のモニタ用レンズ、パソコン通信およびインターネット用の読み込みレンズ、ドアモニタ用レンズ、CCD用TVカメラ等に用いられる撮像レンズに関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種のCCD TV用の撮像レンズとして、最近特に枚数を少なくし、コスト低減とコンパクト化を図ったレンズ系が提案されている。しかし、確かに枚数の低減が図られているものの、製造的に無理な硝子の球面レンズや非球面レンズ等が見られ、かえってコストが上昇してしまうため、コスト低減化に充分寄与しているとは言えない。また、近年精度的に進歩が著しいプラスチック材料を積極的に使用したCCD TV用レンズ系も現れてはいるものの、十分な性能を有しているとは言えず、レンズ全長も長くレンズの枚数も多いのが現状である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のこの種のレンズは構成レンズ枚数が多く、低コストでの実現が困難であった。光学性能を保持し、かつ極端な短焦点距離にすることが難しく、全長も長く、小型化が困難であった。この種のレンズを1枚レンズではなく2枚構成で実現しようとする試みが種々なされている。しかし、いずれも全体として大型になりやすいという問題がある。本発明の目的は、十分な明るさ、例えばF値2程度の大きさを持ちながら、2枚構成と少ないレンズ枚数で構成され、安価、高性能なCCD TV用等に利用できる撮像レンズを提供することにある。本発明のさらに他の目的は前記レンズの全てをプラスチック材料で構成することにより、軽量化を図った撮像レンズを提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明では次のようなレンズ系の構成 (図1参照) とする。すなわち、本発明による撮像レンズは、負のパワーを有する第1レンズ、および正のパワーを有する第2レンズとで構成されている。物体側に強い曲率の凸面を向けたメニスカス状の第1レンズ ( $L_1$ )、正のパワーを有する第2レンズ ( $L_2$ ) の計2枚のレンズから構成する。そして、レンズ群全体として、少なくとも2つの非球面を採用することにより、前記構成的特徴とを合わせ、諸収差を良好に補正すると共に、プラスチックレンズを効果的に使用することを可能にするものである。前記の形状的な特徴に加え、次の構成条件を満足することが必要となる。

$$0.3 < f_1 / F < 0.99 \quad \dots (1)$$

$$8 > F > D_1 \quad \dots (2)$$

ただし

$F$  : レンズ全体の焦点距離

$f_1$  : 第2レンズ ( $L_2$ ) の焦点距離

$D_1$  : 第1レンズ ( $L_1$ ) と第2レンズ ( $L_2$ ) の面間隔である。

前記第1および第2のレンズをともに樹脂レンズとすることができる。また前記第1レンズ ( $L_1$ ) の第2面は非球面、かつ前記第2レンズ ( $L_2$ ) の両面は非球面とすることができる。

## 【0005】

【作用】例えばCCD TV用のレンズを2枚構成と少ないレンズ枚数で構成し、なおかつ小型で相当な明るさを実現するために2面以上のレンズ面に非球面を採用している。また前記の条件(1)はパワー配分を定めたものであり、この条件(1)の下限を越えると第1レンズのパワーが強くなり、光学的な諸収差の補正が困難となる。また上限を越えると第1レンズと第2レンズの間隔が大きくなり光学系が大きくなるとともに第1レンズの大きさも大型化し、また第2レンズのパワーも強くなり、光学的な諸収差の補正も小型化を維持しようとする困難になる。条件(2)はレンズ系の大きさを規定するものであって、 $D_1$ がFよりも大きくなるとレンズ全長が長くなるとともに第一レンズの外径が大きくなりレンズ系全体が大型化してしまう。この二つの条件によりレンズ全系の焦点距離よりも第1レンズと第2レンズの間隔が小さくでき、その結果小型で特性の優れた撮像レンズが実現できた。

## 【0006】

【実施例】以下、図面等を参照して本発明による撮像レンズの実施例について詳細に説明する。図1は、本発明による撮像レンズの構成図である。表1から表2に第1～第2の実施例の構成データを示す。

(以下、余白とする。)

【表1】

## 構成データ (実施例1)

曲率半径 ( $r_i$ )	間隔 ( $d_i$ )	屈折率 ( $n_i$ )	アッベ数 ( $\nu_i$ )
$r_1 = 9.618$	$d_1 = 3.65$	$n_1 = 1.583$	$\nu_1 = 30$
$r_2 = 1.656$	$d_2 = 1.4$		
$r_3 = 0.000$	$d_3 = 0.8$		
$r_4 = 4.889$	$d_4 = 2.15$	$n_4 = 1.491$	$\nu_4 = 57.8$
$r_5 = -2.105$	$d_5 = 4.4$		
$r_6 = \infty$	$d_6 = 0.55$	$n_6 = 1.52$	ガラス
$r_7 = \infty$			

## 近軸データ

合成焦点距離	3.890
F.. (開口数)	2.5

## 非球面係数

$r_2$ K= 0.27284	A=-0.14602e-1	B= 0.18137e-1	C=-0.50404e-2	D=-0.18991 e-2
$r_4$ K=-0.10373e+2	A=-0.61920e-2	B= 0.38074e-2	C=-0.34704e-3	D=-0.71533e-4
$r_5$ K=-0.43765	A=-0.38381e-4	B= 0.50146e-2	C=-0.16226e-2	D= 0.23966e-3

【表2】

## 構成データ (実施例2)

曲率半径 ( $r_i$ )	間隔 ( $d_i$ )	屈折率 ( $n_i$ )	アッベ数 ( $\nu_i$ )
$r_1 = 5.754$	$d_1 = 3.6523$	$n_1 = 1.491$	$\nu_1 = 57.8$
$r_2 = 3.786$	$d_2 = 1.1972$		
$r_3 = 0.000$	$d_3 = 1.0000$		
$r_4 = 3.396$	$d_4 = 2.157$	$n_4 = 1.491$	$\nu_4 = 57.8$
$r_5 = -10.265$			

## 近軸データ

合成焦点距離	7.408
F. (開口数)	2.1

## 非球面係数

$r_1$	$K = -0.31929e+1$	$A = -0.39407e-3$	$B = -0.14333e-3$	$C = 0.50607e-5$	$D = -0.30841e-6$
$r_2$	$K = -0.51070e+1$	$A = -0.17361e-2$	$B = -0.57085e-3$	$C = 0.23311e-4$	$D = 0.22019e-6$
$r_4$	$K = -0.31098$	$A = -0.61367e-2$	$B = -0.14512e-3$	$C = 0.12263e-3$	$D = -0.37188e-4$
$r_5$	$K = 0.66661e+1$	$A = 0.23442e-2$	$B = 0.48820e-3$	$C = -0.31412e-3$	$D = 0.16740e-4$

【0007】各実施例において面番号は物体側から順に数えられた各レンズ等の対応する面番号を示す。この面番号を  $i$  とすると各図および表において、 $r_i$  は  $i$  面の曲率半径 (非球面においては軸上曲率半径) ;  $d_i$  は  $i$  面から  $i+1$  面までの距離 ;  $n_i$  は  $d_i$  に存在する媒質の屈折率 ;  $\nu_i$  は  $d_i$  に存在する媒質の分散 ; をそれぞれ示す。

【0008】非球面データは、表1、表2の一番下の欄に面番号とともに示した。面番号3は絞り面に対応しており、曲率半径0は、曲率半径が無大であることを示している。屈折率は  $d$  線 (587.56 nm) における屈折率を、分散はアッベ数を示す。非球面係数は下記数\*

\* 式に示される各係数の値を示している。

【0009】なお、図4、図5の収差図において、SAは球面収差を示し、1は  $d$  線 (587.56 nm), 2は  $g$  線 (435.84 nm), 3は  $c$  線 (656.27 nm) の波長の場合である。OSCは色収差である。ASは非点収差を、DISTは歪曲収差をそれぞれ示す。図4の非点収差と歪曲収差を示す曲線の先端は中心から3 mm、図5の非点収差と歪曲収差を示す曲線の先端は中心から2.25 mmの位置にある。

【0010】本発明で使用される非球面は次の式で与えられる。

$$z = \frac{c h^2}{1 + \{1 - (1 + k) c^2 h^2\}^{1/2}} + A h^4 + B h^6 + C h^8 + D h^{10} + \dots + H h^{18}$$

ただし、

$z$  : 面頂点に対する接平面からの深さ  
 $c$  : 面の近軸的曲率  
 $h$  : 光軸からの高さ  
 $k$  : 円錐定数

A : 4次の非球面係数      E : 12次の非球面係数  
 B : 6次の非球面係数      F : 14次の非球面係数  
 C : 8次の非球面係数      G : 16次の非球面係数  
 D : 10次の非球面係数      H : 18次の非球面係数

この明細書中の各表において、非球面係数を示す数値の 50 表示において、[例えば、 $e-1$ ] の表示は10の-1

乗を示すものである。

【0011】以下に、各実施例の特徴を示す。表1に示す構成データを持ち、図2に示す第1の実施例レンズは、第1レンズがポリカーボネート（PC）樹脂、第2

第1レンズ (L<sub>1</sub>) の材質は (PC) 樹脂で焦点距離  $f_1 = -4.13$

第2レンズ (L<sub>2</sub>) の材質は (PMMA) 樹脂で焦点距離  $f_2 = 3.33$

全焦點距離F     $F = 3.89$

第1レンズと第2レンズの間隔  $D_1 = 2.2$

$$(f, \gamma/F) = 0.856 \quad 8 > F (=3.89) > D: (=2.2)$$

【0012】表2に示す構成データを持ち、図3に示す実施例2は、全てのレンズの材料としてアクリル（PM※MA）樹脂を採用している。第1レンズの両面、第2レンズの両面は非球面である。

第1レンズの材質はPMMA樹脂 焦点距離  $f_1 = -57.95$

第2レンズの材質はPMMA樹脂 焦点距離  $f_2 = 5.49$

全焦點距離  $F = 7.408$ 

第1レンズと第2レンズの間隔  $D_1 = 2.197$

$$(f: /F) = 0.741 \quad 8 > F (=7.408) > D: (=2.197)$$

【 0 0 1 3 】

【発明の効果】以上、詳しく説明したように本発明による撮像レンズは2群2枚と少ない構成であるが、プラスチックレンズの積極的な使用を可能にし、小型で高性能かつ安価・軽量のCCD用レンズを実現することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明による撮像レンズの構成図である。

【図２】 本発明による撮像レンズの第１の実施例を示す光路図である。

\* レンズにアクリル（PMMMA）樹脂を採用している。第1レンズ（L<sub>1</sub>）の片面（r<sub>1</sub>），第2レンズの両面は非球面である。

※MA)樹脂を採用している。第1レンズの両面、第2レンズの両面は非球面である。

★【図3】 本発明による撮像レンズの第2の実施例を示す光路図である。

【図 4】 前記第 1 の実施例の収差図である。

【図 5】 前記第 2 の実施例の収差図である。

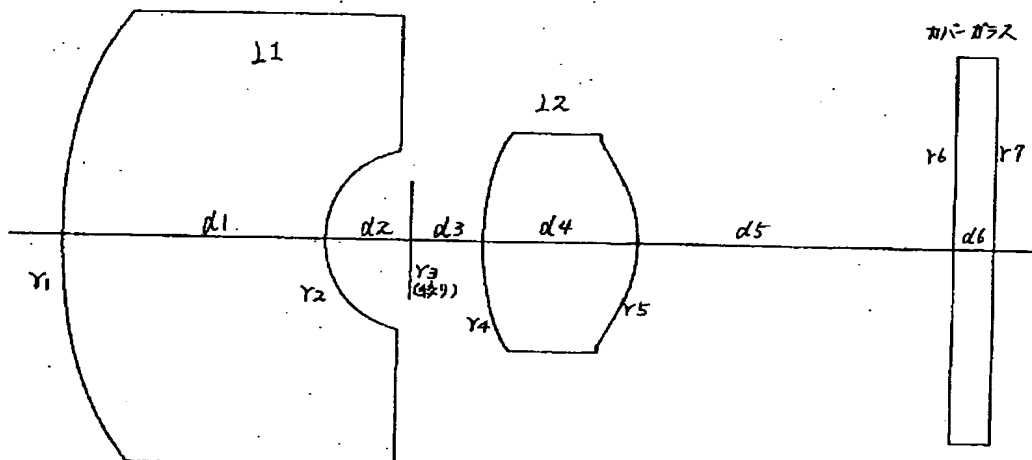
【符号の説明】

$L_1 \sim L_2$  第1～第2のレンズ

d: 間隔

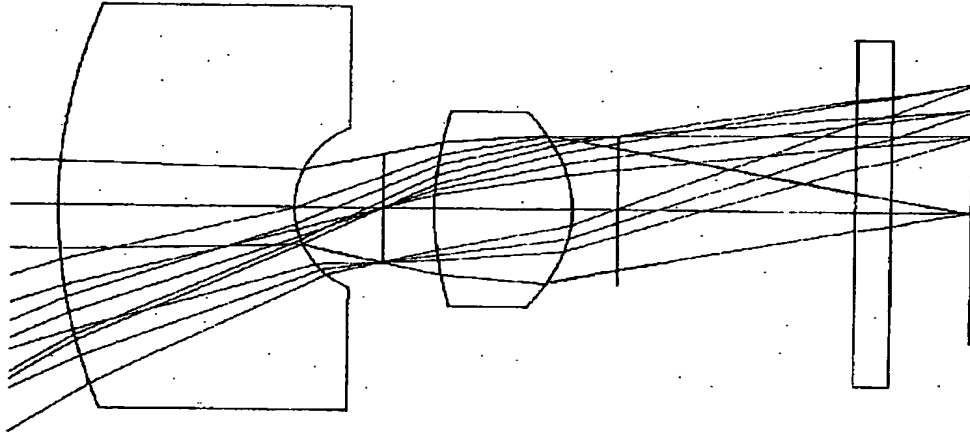
 $n_i$  屈折率 $\nu_i$  分散 (アッベ数)

【図 1】



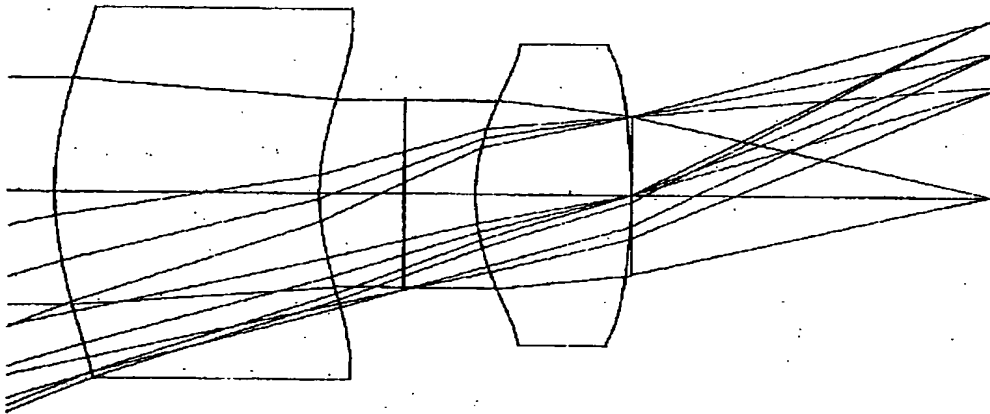
【図 2】

JITUREI-1 (実施例 1)



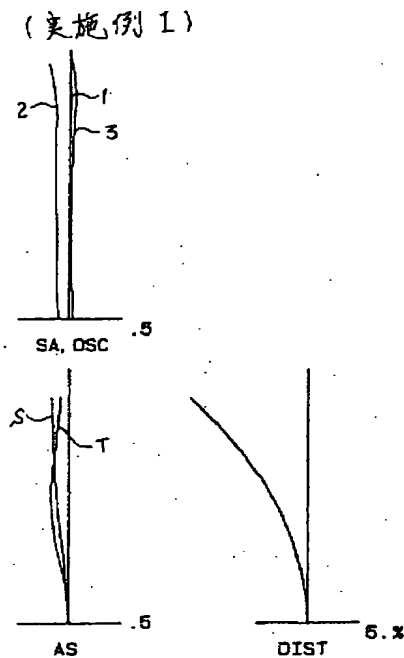
【図 3】

JITUREI-2 (実施例 2)

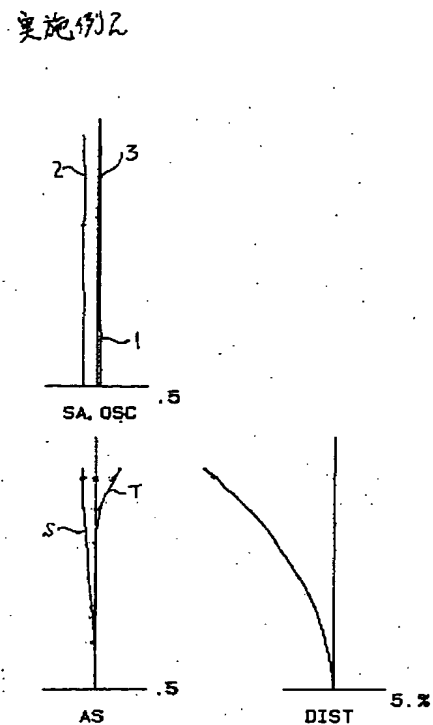




【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成8年11月8日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0010】本発明で使用する非球面は次の式で与えられる。

【数1】

$$Z = c h^2 / [1 + \{1 - (1 + k) c^2 h^2\}^{1/2}] + A h^4 + B h^6 + C h^8 + D h^{10} + \dots + H h^{18}$$

ただし、

z : 面頂点に対する接平面からの深さ

c : 面の近軸的曲率

h : 光軸からの高さ

k : 円錐定数

A : 4次の非球面係数

B : 6次の非球面係数

C : 8次の非球面係数

D : 10次の非球面係数

E : 12次の非球面係数

F : 14次の非球面係数

G : 16次の非球面係数

H : 18次の非球面係数

この明細書中の各表において、非球面係数を示す数値の表示において、〔例えば、e-1〕の表示は10の-1乗を示すものである。

## 【手続補正2】

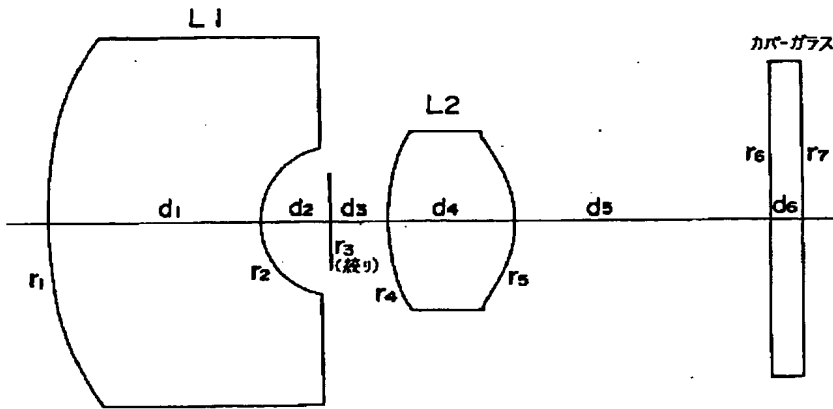
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

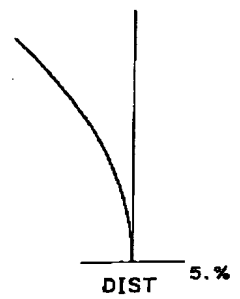
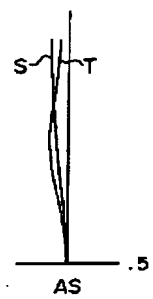
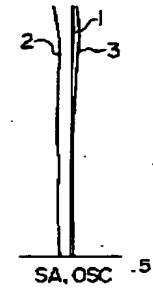
【補正内容】

【図 1】



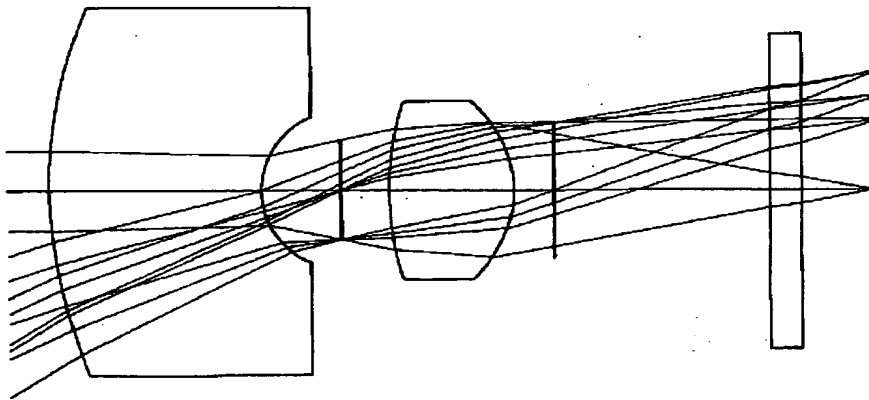
【図 4】

(実施例 1)



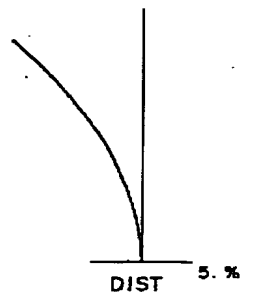
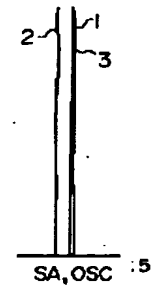
【図 2】

(実施例 1)



【図 5】

(実施例 2)



【図 3】

(実施例 2)

